

## Sicherheit an Gasgeräten – Teil 2 und Schluss

## Ohne Check läuft nichts

Bei Gasgeräten mit ständig brennender Zündflamme hat man durch die thermoelektrische Zündsicherung alles im Griff. Wie diese arbeitet, wurde unter anderem im ersten Teil dieses Beitrages beschrieben. Wird es aber modern und das „ewige Licht“ ist nicht nötig, muss eine andere Absicherung her. Hier wird eine Ionisationsflammenüberwachung eingesetzt. Um diese und um weitere, für die Sicherheit nötige Bauteile, geht es im Folgenden.

## Immer wieder sonntags?

Ionisationselektrode, Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB), Gasregelblock mit Wassermangelsicherung, Mindestdruckwächter (Pressostat), NTCs, Sicherheitsventil und Membranausdehnungsgefäß sind Bestandteile der Sicherheitskette. Fällt ein Bauteil aus, kommt es zu einer Störabschaltung des Gerätes. Meistens geschieht das am Wochenende oder an Feiertagen – warum ausgerechnet immer dann, weiß niemand. Gut beraten ist in einer solchen Situation natürlich, wer sich mit den einzelnen Bauteilen auskennt. Ärger machen kann zum Beispiel die Ionisationsflammenüberwachung. Die Ionisationszündüberwachungs-Elektrode ist ein Bauteil, welches in die Flamme des Hauptbrenners hineinragt. Zusätzlich zu der Ionisationselektrode wird für die Flammenkontrolle noch



Der Monteur muss wissen, wie die Bauteile der Sicherheitskette arbeiten

der Gasfeuerungsautomat benötigt. Er ist wiederum kein eigenes Bauteil, sondern – bei modernen Geräten mit Einplatinentechnik – Bestandteil der Hauptplatine. Gase leiten den elektrischen Strom normalerweise nicht. Die Gasflamme hingegen ist jedoch in der Lage, elektrischen Strom zu leiten und gleichzurichten. Dieses Prinzip wird Ionisation genannt. Stellt man sich die Gasflamme als Lichtschalter vor, ist das physikalische Prinzip denkbar einfach: Der Gasfeuerungsautomat legt bei Wärmeanforderung eine Wechselspannung zwischen der Ionisationselektrode und dem Brenner an. Diese Wechselspannung ist messbar. Sie beträgt je nach Gasgerät zwischen 20–75 V~. Die Gefahr

einen „gewischt“ zu bekommen besteht angesichts des äußerst geringen Stromflusses also nicht. Sobald eine Flamme entsteht, fließt Strom über die Gasflamme zur Ionisationselektrode. Der Stromkreis ist also – wie z.B. bei einem Lichtschalter – geschlossen.

## Nur Abziehen bringt nichts

Die angelegte Wechselstromspannung wird gleichgerichtet und vom Gas-Feuerungsautomat (GFA) als „Flamme brennt“ bewertet. Mit einem in Reihe geschalteten Multimeter kann der Ionisationsstrom gemessen und bewertet werden. Dabei sollte der gemessene Wert zwischen 1–5  $\mu$ A liegen. Abwei-

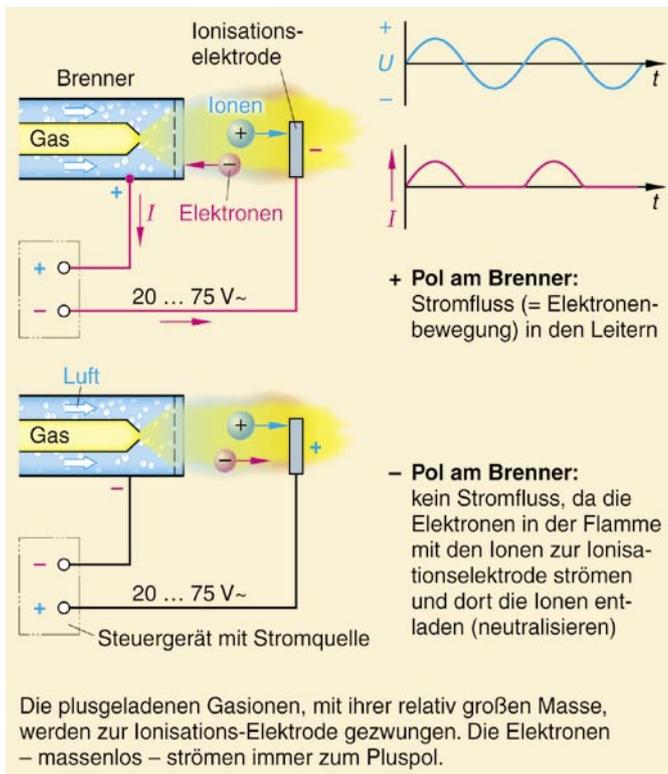
chende Werte darf man nicht tolerieren. Die Ionisationselektrode muss bei aus der Toleranz laufenden Werten gereinigt oder sogar ausgewechselt werden. Die Sicherheitsfunktionskontrolle der Ionisationsüberwachung wird bei im Betrieb befindlichem Gasgerät durchgeführt. Mit einem elektrisch leitenden Gegenstand wird zwischen Ionisationselektrode und Brenner eine Verbindung hergestellt. Der Strom fließt nun aufgrund der besseren Leitfähigkeit der Metalle nicht mehr über die Flamme. Er wird somit nicht mehr ionisiert, der Gleichrichter-Effekt tritt nicht mehr auf. Es fließt eine Wechselspannung.

Für den GFA bedeutet eine Wechselspannung immer, dass etwas nicht stimmt. Der GFA steuert daraufhin den Zündtrafo an. Nach maximal zehn Sekunden muss die Elektronik das Gasgerät verriegelt abschalten. Eine Wiederzündung wird nur über die Entriegelungstaste erreicht. Um die Funktion dieser Flammenüberwachung auszuprobieren, muss eine „Kurzschlusskontrolle“ durchgeführt werden. Dazu berührt man mit der Ionisationselektrode den Brenner. Der dadurch fließende Wechselstrom muss dann zum Abschalten der Feuerung führen. Wer hier lediglich das Kabel der Ionisationselektrode

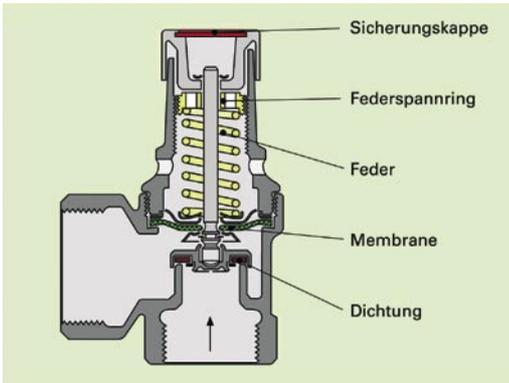
abzieht, nimmt die eigentliche Sicherheitsabschaltung (die ja aufgrund von „falschen“ Ionisationssignalen selbstständig erfolgen soll) vorweg. Man hat eine Sicherheitseinrichtung überlistet – aber nicht wirklich auf einwandfreie Funktion geprüft. Die Isolierung der Ionisationsstromleitung muss fehlerfrei sein, da es sonst ständig zu Störungen durch Masseschluss kommen kann. Wird die Sicherheitszeit überschritten (Flammen brennen weiter) ist die GFA-Platine zu tauschen.

## Der Wasserstandsmelder

Befindet sich im Wärmetauscher zu wenig Wasser, kommt es zur Dampfbildung, wenn die Befehuerung beginnt. Der dabei entstehende Dampfdruck lässt jeden Wärmetauscher zerplatzen. Folglich muss verhindert werden, dass eine Feuerung in Betrieb geht, wenn es an Wasser mangelt. Bei den Wasser-mangelsicherungen gibt es mechanische und elektronische Systeme. Bei einem Gasgerät ohne Netzspannungsanschluss muss der Wasser-mangel mechanisch erkannt werden. Mechanische Kontrollen benötigen einen Mindest-Kaltwasser-fließdruck von 1 bar. Sinkt der Druck unter diesen Wert, erzeugt die Venturidüse im Wasserschal-ter keinen ausreichenden Differenzdruck zwischen oberer und unterer Wasser-schal-ter-Membrankammer. Der Steuerschieber betätigt somit nicht mehr die Wassermangelsicherung im Gasregelblock. Gas wird folglich nicht freigegeben. Dieses kann man durch eine Sichtöffnung an der Nahtstelle von Wasserschal-ter und Gasregelblock optisch überprüfen.



Die Gasflamme macht aus Wechselspannung einen pulsierenden Gleichstrom



Das Sicherheitsventil sorgt dafür, dass kein unzulässig hoher Anlagendruck entsteht

Dictionary	
Ausdehnungsgefäß	<i>expansion vessel</i>
Flammenüberwachung	<i>flame supervision</i>
Heizungssystem	<i>heating system</i>
Sicherheitstechnische Anforderung	<i>safety requirements</i>
Sicherheitsventil	<i>safety valve</i>
Wärmetauscher	<i>heat exchanger</i>

Gasgeräte mit einem 230-Volt-Anschluss überwachen den Wasserstand elektronisch. Die Aufgabe der Wassermangelsicherung für den Warmwasser-Betrieb übernehmen in modernen Geräten der Hallsensor oder die Turbine sowie mehrere im Gerät eingebaute NTCs. Diese Bauteile bilden eine Sicherheitskette, die aufeinander abgestimmt ist: Wird eine Mindestwasserentnahmemenge unterschritten (oder ist die Temperaturerhöhung zu groß), erkennt dies die Elektronik und verringert die Gaszufuhr zum Hauptbrenner. Ändert sich an dem Zustand nichts, verriegelt die Elektronik das Gerät.

## Letzte Rettung wenn's heiß wird

Vereinzelte werden auch Wasserdruckschalter (Pressostaten) eingesetzt, die vom Funktionsprinzip her einfachen Schaltern mit An-Aus-Funktion entsprechen. Sinkt der Heizungsanlagendruck unter 0,3 bar im Gerät ab, wird über eine Membran der zuvor geschlossene

Steuerstromkreis unterbrochen. Wird die Heizungsanlage wieder befüllt, schließt sich ab 0,5 bar Wasserdruck der Kontakt wieder. Dieses Überwachungssystem arbeitet auch in Verbindung mit NTCs. Kommt es einmal zu einer Betriebsstörung, kann über Servicecodes die mögliche Störungsursache auf dem Display angezeigt werden. Wenn alle vorgenannten Sicherheitssysteme eine Überhitzung des Gerätes nicht mehr verhindern können, oder der Regelthermostat nicht schaltet, muss der Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB) die Reißleine ziehen und Schlimmeres verhindern. Zur Sicherheitstemperaturbegrenzung werden die NTCs am Vorlauf und Rücklauf ausgewertet. Wenn bei angesteuertem Gasventil die Vorlauf- oder die Rücklauftemperatur z. B. 97 °C übersteigt, wird die Störabschaltung ausgelöst. Die Heizungspumpe bleibt solange in Betrieb, bis die Vorlauftemperatur 80 °C unterschritten hat. In älteren Geräten wird meist ein Thermoschalter ausgelöst, der nur mit Werkzeug zu entriegeln ist. Zur Funktionskont-

rolle muss der STB unter Betriebsbedingungen ausgelöst werden. Nach Temperaturabsenkung darf es nicht zum selbstständigen Betrieb der Anlage kommen. Bei einer Störabschaltung erscheint im Display moderner Gasfeuerstätten die dementsprechende Code-Zahl. Die Entstörung muss per Hand durchgeführt werden.

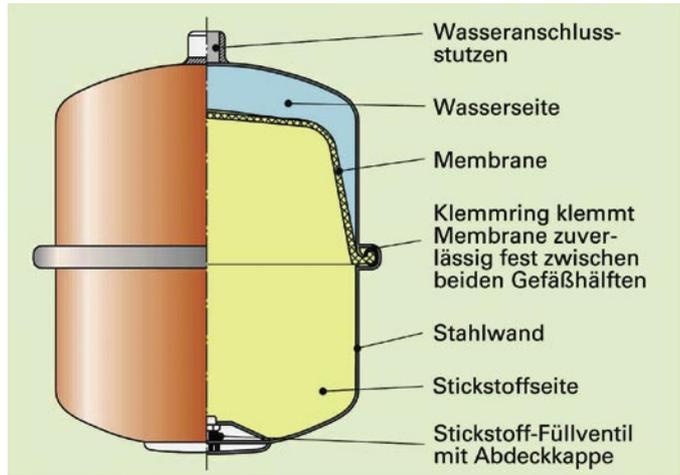
## Teamwork von SV und MAG

Gefährlichen Überdruck im Heizsystem soll das Sicherheitsventil (SV) verhindern. Meistens im Rücklauf der Heizgeräte angeordnet, fristet es ein ruhiges und beschauliches Leben. Für Warmwasserheizungsanlagen werden in der Regel federbelastete Membran-SV verwendet. Diese sind werkseitig auf einen Ansprechdruck von 2,5 oder 3 bar fest eingestellt. Nach DIN EN 12828 [1] muss jeder Wärmeerzeuger durch mindestens ein Sicherheitsventil abgesichert sein. Bei einer Nennwärmeleistung bis 50 kW beträgt die Mindestnennweite des SV DN 15. Die Ausblaseöffnung muss so angeordnet werden, dass niemand

Gefahr läuft, mal einen Schwall heißes Wasser abzubekommen. Da, wo Feuchtigkeit Schaden anrichten kann, muss die Ausblaseöffnung über einen Trichter münden. Einmal im Jahr muss das SV angelüftet (also von Hand geöffnet) werden, damit es im Falle des Falles nicht festsetzt. Aber auch das Gegenteil vom Festsetzen, nämlich ein ständiges Tropfen, muss verhindert werden. Dazu dient das Membranausdehnungsgefäß, kurz MAG genannt. Heizt die Anlage auf, nimmt es das Ausdehnungsvolumen des Wassers auf. Sinkt die Systemtemperatur wieder, führt es das Ausdehnungswasser wieder ins System zurück. Der Wasserdruck in der Anlage bleibt somit konstant. Ist das MAG defekt, hat es diese ausgleichende Funktion nicht mehr. Beim Aufheizen der Anlage steigt der Druck und das SV beginnt zu tropfen. Bei Abkühlung des Systems sinkt der Druck, den es fehlt jetzt das Wasser, welches über das SV abgetropft ist. Wird der Mindestanlagendruck unterschritten, schaltet die Wassermangelsicherung die Anlage ab.

## Mit Gummimembrane und Stickstoff

Im Inneren des MAG befindet sich eine Membrane, die den Wasser- raum vom Gasraum trennt. Werkseitig befindet sich im Gasraum ein Inertgas, meistens Stickstoff, mit einem Vordruck von 0,5 bis 1,0 bar. Um den Vordruck zu überprüfen, wird das Heizgerät wasserseitig drucklos gemacht. Das ist wichtig, weil man sonst den Anlagensystemdruck – und nicht den Vordruck



Im Membranausdehnungsgefäß wird das Ausdehnungsvolumen aufgenommen

– messen würde. Durch Diffusion des Stickstoffes verringert sich nach einer Zeit der Vordruck. Dieser ist dann mit Stickstoff zu ergänzen. Dabei darf kein höherer Vordruck, als auf dem MAG angegebenen, aufgebracht werden. Wer hier nach dem „Viel-Hilft-Viel-Prinzip“ arbeitet, macht das MAG funktionslos. Denn ein zu hoher Vordruck verhindert, dass Heizungswasser ins MAG eindringen kann. Ein zu geringer Vordruck hat den gleichen Effekt. Dann steht das gesamte Ausdehnungsgefäß von vorn herein voll Wasser, ein Reservevolumen zur Aufnahme des Ausdehnungswassers gibt es nicht. Aus diesem Grund wird mit der DIN 4807-2 [2] eine jährliche Kontrolle des MAG verlangt.

Eine regelmäßige Wartung ist eine wichtige Voraussetzung dafür, dass alle Bauteile der Sicherheitskette eines Gasgerätes einwandfrei funktionieren. Es ist wie beim Auto: Auf die Bremsen verlas-

sen kann sich derjenige, dessen Fahrzeug regelmäßig vom Fachmann gewartet wird. Und das gilt genauso für die Gasgeräte – auch wenn hier die „Bremsen“ etwas anders aussehen.

### Literaturnachweis:

- [1] DIN EN 12828: Heizungssysteme in Gebäuden – Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen
- [2] DIN 4807-2: Ausdehnungsgefäße; Offene und geschlossene Ausdehnungsgefäße für wärmetechnische Anlagen; Auslegung, Anforderungen und Prüfung



Autor **Thomas Panzer** ist Installateur- und Heizungsbauermeister, Dozent bei der Handwerkskammer Dortmund und Mitautor des Tabellenbuchs für Sanitärinstallateure  
E-Mail: panzer\_thomas@gmx.de